

OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE

Patent number: JP63021870
Publication date: 1988-01-29
Inventor: YOSHIZAWA TETSUO; SATO TOSHIAKI; YAMASHITA HIROMICHI; ONUKI ICHIRO; SUDA YASUO; OTAKA KEIJI
Applicant: CANON KK
Classification:
- **international:** H01L23/28; H01L27/14; H04N5/335
- **european:** H01L31/0203B; H01L31/0232B
Application number: JP19860166896 19860716
Priority number(s): JP19860166896 19860716

Abstract of JP63021870

PURPOSE: To uniformize electric signals obtained from a plurality of optical receptors by forming the thickness and the shape for reducing the influence of an incident light incident on a photodetector by reflecting the light to the thickness between the light transmission surface of a sealer profile and the light transmission surface. CONSTITUTION: A photoelectric converter 1 is fixedly held to a photoelectric converter supporting member 2, wire bonded by extrafine metal wirings 3 to a lead terminal 2', then integrally molded by molding means, such as transfer molding with light transmission resin 4, and a profile is formed. A mold uses a mold having a large distance D between the light transmission surface of a sealer profile and the converter 1. When a light beam 6 is emitted perpendicularly to the profile of the resin 4 and the converter 1, the larger the distance D is, the narrower the region where the reflected light is incident to a photodiode 5 to reduce the influence by the reflection. Since the optical path is lengthened, the absolute value of the intensity of the incident light is reduced to reduce the influence thereto.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-21870

⑬ Int.Cl.
H 01 L 27/14
23/28
H 04 N 5/335

識別記号

府内整理番号

D-7525-5F
D-6835-5F
V-8420-5C

⑭ 公開 昭和63年(1988)1月29日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光半導体装置

⑯ 特願 昭61-166896

⑰ 出願 昭61(1986)7月16日

⑮ 発明者 吉沢 徹夫	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑮ 発明者 佐藤 俊明	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑮ 発明者 山下 博通	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑮ 発明者 大貫 一朗	神奈川県川崎市高津区下野毛770番地	キヤノン株式会社 玉川事業所内
⑮ 発明者 須田 康夫	神奈川県川崎市高津区下野毛770番地	キヤノン株式会社 玉川事業所内
⑮ 発明者 大高 圭史	神奈川県川崎市高津区下野毛770番地	キヤノン株式会社 玉川事業所内
⑯ 出願人 キヤノン株式会社	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑯ 代理人 弁理士 萩上 豊規		

明細書の添付(内容に変更なし)

明細書

1. 発明の名称

光半導体装置

2. 特許請求の範囲

(1) 光電変換素子を光電変換素子支持部材上に固定保持し、該素子とリード端子を極細金属線を介して電気的に接続したのち、光透過性樹脂を用いて封止してなる光半導体装置であつて、封止体外形の少なくとも光透過面と光電変換素子との間の厚さおよび前記光透過面の形成が、光電変換素子の受光部からの反射光がさらに封止体外形面で反射されて別の受光部へ入射する入射光および光電変換素子の受光部周辺からの反射光がさらに封止体外形面で反射されて受光部へ入射する入射光の影響を減少させうる厚味および形状であることを特徴とする光半導体装置。

(2) 光半導体装置の封止体外形の少なくとも光透過面が凸状形状であり、その他の部分の封止体外形よりも厚味が厚い特許請求の範囲第(1)項に記載された光半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の属する技術分野)

本発明は入射光を電気信号に変換する光電変換素子を光透過性樹脂を用いて封止した光半導体装置に関する。

(従来技術の説明)

従来、入射光を電気信号に変換する光電変換装置は第2図に示すように構成されている。

すなわち、光電変換素子1を光電変換素子支持部材2上に固定保持し、光電変換素子1とリード端子2'の所定の箇所に、極細金属線3を用いてワイヤボンディングし、次に、光透過性樹脂4を用いて成形し、外形を形成する。その後、リード端子2'の外部導出部7を必要長さに切断し、所望状態に曲げるなどして光半導体装置を構成していた。

ところで、上記構成の従来の光半導体装置には、下述のごとき諸問題が存在する。

すなわち、光電変換素子1の光受容部が複数個(n個)の光受容部から構成されている場合、光

電変換素子1のn個の光受容部に均一な光束を有する光6が入射すると、該n個の光受容部から得られる電気信号は、すべて同一なレベルにならなければならぬところ、実際上は同一なレベルにならぬといふ問題がある。また、n個の光受容部のうちのある1つの光受容部に光を入射させ、その他の光受容部には光を入射させない場合においては、光を入射させない光受容部にも暗電流よりも大なる電気信号出力が得られてしまうといふ問題もある。

(発明の目的)

本発明は、前述した従来の光半導体装置における上述の諸問題を克服して、優れた特性を有する光半導体装置を提供することを目的とする。

即ち、本発明の主たる目的は、光透過性樹脂を用いて封止した光半導体装置において、光電変換素子を構成する複数個の光受容部から得られる電気信号が均一である光半導体装置を提供することにある。

(発明の構成)

$$A = (\text{光線 } 6 \text{ の光量}) + (\theta_r (\theta_r \geq \theta_i) \text{ をなす光線の全反射光量の積分値}) + (\theta_r (\theta_r < \theta_i) \text{ をなす光線の反射光量の積分値}) \dots \dots \dots I$$

式Iの第3項において θ_r の値が θ_i より小さい時反射光量は非常に小さく無視できる値であるが、 θ_r が θ_i に近い値になった時に反射光量は大になる。

つまり受光部5の入射光量は光線6の光量と光電変換素子1面上で受光部5を中心にして θ_i を半径にして描いた円の円周近傍および円外から反射した光の入射光量の和となり、後者の不要反射光が入射するために光学特性異常が生じ、前述のごとき問題が生じることとなる。

本発明は、上述の知見に基づいて更に研究を統けた結果完成するに至ったものである。

即ち、本発明の光半導体装置は、光電変換素子を光電変換素子支持部材上に固定保持し、該素子とリード端子を極細金属線を介して電気的に接続したのち、光透過性樹脂を用いて封止した光半導

本発明は、前述の従来装置における諸問題を解決して上記本発明の目的を達成すべく鋭意研究を重ねたところ、前述の従来装置の諸問題は以下のごとき原因によるものであることが判明した。

前述の問題の発生原因について、第2図を用いて説明する。

即ち、空気層8から光透過性樹脂4および光電変換素子4に直角に光線6が入射した時光電変換素子1の表面9で、光が反射散乱される。反射散乱された光強度は表面9の材料、面積度にも依るが角度依存性を持つ。反射された散乱光は樹脂4から空気層8へ抜けるものもあれば空気層8と樹脂4の界面10で反射されるものもある。

スネルの法則によればある角度 θ_i で全反射する。 θ_i は光透過性樹脂4と空気層8の屈折率により決定される。例えば光透過性樹脂4、空気層8の屈折率をそれぞれ1.5、1とした時、 θ_i は略40度となり略40度以上になった場合全反射する。従って光電変換素子1の受光部5の入射光量Aは、次式Iで表わされる。

体装置であって、封止体外形の少なくとも光透過面と光電変換素子との間の厚さおよび前記光透過面の形成が、光電変換素子の受光部からの反射光がさらに封止体外形面で反射されて別の受光部へ入射する入射光および光電変換素子の受光部周辺からの反射光がさらに封止体外形面で反射されて受光部へ入射する入射光の影響を減少させうる厚味および形状であることを特徴とするものである。

以下、図示の実施例により本発明を詳しく説明するが、本発明はこれにより何ら限定されるものではない。

第1図は、本発明の光半導体装置の1実施例を模式的に示す断面略図である。なお、第1図において、前述の第2図と同一符号を付したものは、第2図と同一のものを示している。すなわち光電変換素子1を光電変換素子支持部材2に固定保持し、光電変換素子1とリード端子2'の所定箇所に極細金属線3を用いてワイヤボンディングし、次に光透過性樹脂4を用いて、トランスマウ

ールド法等の成形手段により1体的に成形し、外形を形成する。成形型は、封止体外形の少なくとも光透過面と光電変換素子との間の距離が従来のものに比べて大である型を用いる。即ち、第1図において、 d_1 を従来の光半導体装置の封止体外形表面と光電変換素子1との間の距離、 $d_1 + d_2$ を本発明の封止体外形の少なくとも光透過面と光電変換素子1との間の距離とする。従来のものの場合 $D = d_1$ であるのに対し、本発明の場合 $D = d_1 + d_2$ ($d_2 > 0$) であるようとする。その後、リード端子2の外部導出部7を必要長さに切断し、所望形状に曲げるなどして、光半導体装置を形成する。

光線6が光透過性樹脂4の外形および光電変換素子1に直角に入射した時、日をスネルの法則に従う全反射角度とすると、光電変換素子1の受光部5に入射する光量は、従来の光半導体装置($d_2 = 0$)の場合、次式IIで表わされるものとなる。

$$A = (\text{光線6の光量}) + (\text{光電変換素子1面上で} \ell_2 \text{を半径にして描いた円の円周近傍と円外から反射した光の入射光量の和}) \quad \dots \dots \dots \text{II}$$

電変換素子1の任意の受光部が略 ℓ_2 を半径にして描いた円内に入るよう d_2 (=嵩上げ高さ)の厚さおよび封止体外形の少なくとも光透過面形状を設計すれば良い。またマスキングしても光電変換素子1面の受光部以外にも光到達する場合、また任意の受光部が略 ℓ_2 を半径にして描いた円外に存在せざるを得ない場合は予め影響の程度を把握し d_2 (=嵩上げ高さ)および封止体外形の少なくとも光透過面形状を設計すれば良い。

次に本発明の効果について第1図を用いて説明する。本発明の光半導体装置において、 d_2 が大になればなる程反射の影響が少なくなるとともに、光路長が長くなることによる反射光量の絶対値が小さくなりさらに影響が少なくなる。

本発明の光半導体装置は、光電変換素子がCCD等受光面が多分割化されているラインセンサー、エリアセンサー等反射の影響がシビアに問われるセンサーに有効である。

第3～4図を用いて、本発明の光半導体装置をカメラのオートフォーカスセンサーとして用いた

から反射した光の入射光量の和) $\dots \dots \dots \text{II}$
これに対し、本発明の光半導体装置($d_2 \neq 0$)の場合、次式IIIで表わされるものとなる。

$$A = (\text{光線6の光量}) + (\text{光電変換素子1面上で} \ell_2 \text{を半径にして描いた円の円周近傍と円外から反射した光の入射光量の和}) \quad \dots \dots \dots \text{III}$$

式IIIにおいて、 $\ell_1 = 2d_1 \tan\theta_1$

$$\ell_2 = 2(d_1 + d_2) \tan\theta_2$$

$$\ell_2 - \ell_1 = 2d_2 \tan\theta_2$$

(θ_1 、 ℓ_1 は一定)

となる。従って d_2 (=嵩上げ高さ)を大きくすればする程 $\ell_2 - \ell_1$ の値が大になることにより反射光の入射する領域が狭くなり反射による影響が少なくなる。また光の強度は光路長の二乗に反比例することから、本発明の場合、光路長が長くなるゆえに、反射光の入射する強度の絶対値も減少し影響が少なくなる。つまり反射光の影響を少なくするために、光電変換素子1の受光部以外からの反射光の影響を少なくするため受光部以外は光到達できないようにマスキングすることと、光

時の光学特性向上効果について説明する。

第3図は本発明の光半導体装置をカメラのAFセンサーとして用いた場合の光学系展開図を示す。図中、13～18は焦点検出装置(AFu)を構成する部品を夫々示している。即ち、13はピント面近傍に置かれた視野マスク、14はフィールドレンズ、15は開口15a、15bを持つ測距光束分割用マスク、16は二次結像レンズで、16a、16bがレンズ部である。17は測距用センサー(本発明の光半導体装置)で、多数の画素が一直線上に並んだ一对のラインセンサー17a、17bを有している。

18a、18bは各々二次結像レンズ16のレンズ部16a、16bによって投影された13aの像で、該18a、18bは境界部がぴったり隣接する様に15aの大きさが決められている。14は通過した光束を有效地に測距光束分割用マスク15および二次結像レンズ16に導くためのレンズである。

従って当光学系において撮影レンズを通った光束は13の上で結像し、更に開口15a、15bを通過して、レンズ部16a、16bによりラインセンサー

17a、17b 上の 18a、18b 内に再結像される。そしてラインセンサー 17a、17b 上の 2 像の相対位置を検出して合焦状態を判別する様になっている。

第 4 図にその原理を示す。ラインセンサー 17a、17b 上に投影された像の各々の出力を Ea、Eb とすると、合焦状態では 2 像の距離 S がある値 So となるように設定されているものとする。そして撮影レンズが非合焦の状態では $S \neq S_0$ となるが、これを検出するためには Ea と Eb を相対的に bit シフトさせて 2 像の相関をとるという手法が用いられる。

ここでもし 18a 上の像が前述した反射により 18a 上自体の像に反射の影響を及ぼすとか、18b 上の像が前述した反射により 18b 上自体の像に反射の影響を及ぼすとか、また 18a 上の像が前述した反射により 18b 上の像に反射の影響を及ぼすとか、18b 上の像が前述した反射により 18a 上の像に反射の影響を及ぼすと Ea と Eb は本来の被写体輝度分布とは異なる形状となるので真の被写体情

報とは異なった情報で相関演算をしていることになり、その結果として検出されたピント情報に誤差を生ずることとなる。

本発明の光半導体装置を用いると反射の影響が減少し正確なピント情報を与えることになり、特に AF として有利なものである。

4. 図面の簡単な説明

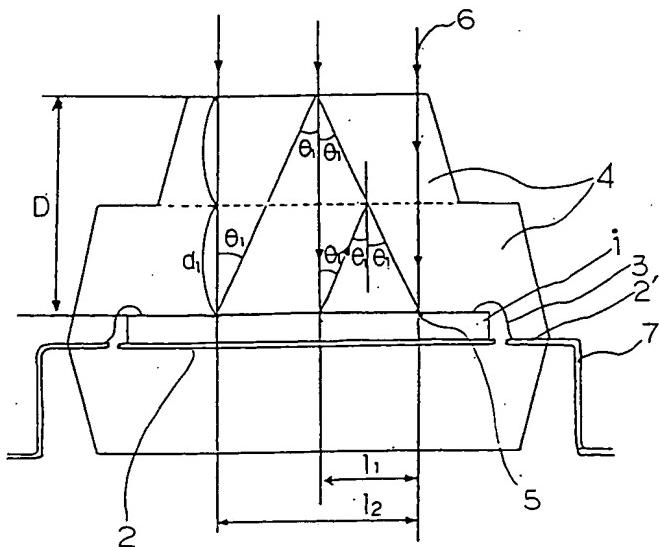
第 1 図は本発明の光半導体装置の一実施例を模式的に示す断面略図であり、第 2 図は従来の光半導体装置を模式的に示す断面略図である。第 3 図は、本発明の光半導体装置をカメラの AF センサーとして用いた場合の光学系展開図であり、第 4 図は、その原理を説明するための図である。

1 …… 光電変換素子、2 …… 光電変換素子支持部材、2' …… リード端子、3 …… 極細金属線、4 …… 光透過性樹脂、5 …… 光電変換素子の受光部、6 …… 光線、7 …… リード端子の外部導出部、8 …… 空気層、9 …… 光電変換素子の表面、10 …… 光透過性樹脂と空気層との界面、13 …… 視野マスク、14 ……

フィールドレンズ、15 …… 測距光束分割用マスク、15a、15b …… 開口、16 …… 二次結像レンズ、16a、16b …… レンズ部、17 …… 測距用センサー、17a、17b …… ラインセンサー、18a、18b …… 投影された 13a の像

図面の序書(内容に変更なし)

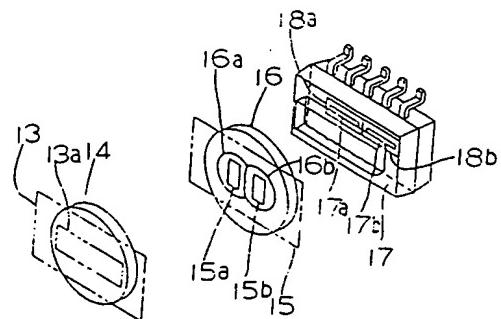
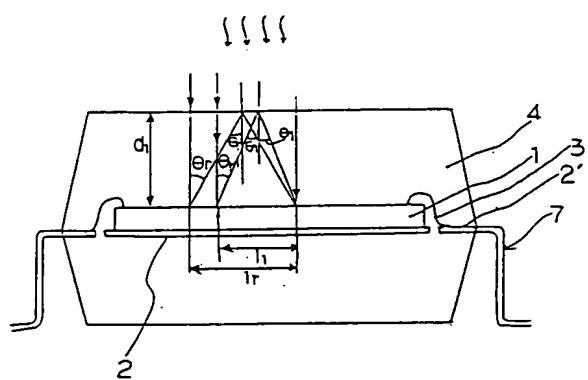
第 1 図



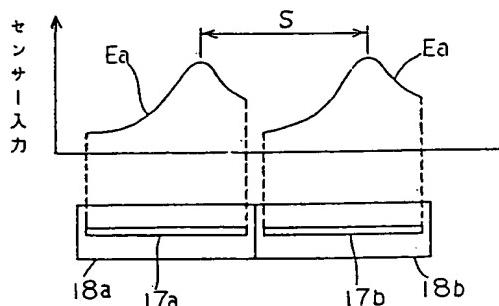
特許出願人 キヤノン株式会社
代理人弁理士 萩上豊規

第3図

第2図



第4図



手 統 换 正 書 (方 式)

昭和61年 9月16日

特許庁長官 黒田明雄 殿

1. 事件の表示

昭和61年特許願166896号

2. 発明の名称

光半導体装置

3. 换正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

名称 (100) キヤノン株式会社

4. 代理人

住所 東京都千代田区麹町3丁目12番地6

麹町グリーンビル

電話 (261) 9636

氏名 弁理士 (9114) 萩上豊規

6. 换正の対象

明細書及び図面

7. 换正の内容

願書に最初に添付した明細書及び図面の净書・別紙のとおり(内容に変更なし)

以 上

5. 换正命令の日付

方式 多田
審査

自 発

